

"O único homem que está isento de erros, é aquele que não arrisca acertar."

Albert Einstein

Aos meus pais, família e amigos.

## **Agradecimentos**

O estudo que aqui se apresenta só foi possível graças à colaboração e apoio de algumas pessoas, às quais não posso deixar de prestar o meu reconhecimento e agradecimento, sendo elas:

Ao Professor Cristóvão Silva, pelo seu acompanhamento ao longo da minha vida académica, pelos conselhos e ensinamentos que me transmitiu, e pela disponibilidade que mostrou para que este projecto fosse realizado com sucesso.

A todos os elementos da organização da SRAMPORT, pela disponibilidade e por tornarem este projecto possível. Agradeço também a boa disposição que me transmitiram ao longo das reuniões, e a boa vontade que todos possuíam para que o sucesso deste projecto fosse garantido.

Aos meus pais e irmão, porque sem eles esta minha caminhada académica era impossível. Pelo apoio incessante e motivação que me transmitiram.

Aos meus colegas e amigos, pelos bons momentos que me proporcionaram, que nunca serão esquecidos, e pelo apoio nas fases menos boas.

## Resumo

Neste estudo procurou-se estabelecer uma relação entre as práticas Lean e Green, e dos impactos que a sua aplicação conjunta pode ter no desempenho das empresas.

Para atingir esse objectivo decidiu-se recorrer à metodologia de mapeamento de conceitos. A SRAMPORT foi a empresa a elegida para o caso de estudo, onde onze participantes foram seleccionados para participar no projecto e colaborar na elaboração dos mapas conceituais.

O mapa conceito é constituído por seis passos, e estes foram seguidos ao longo do projecto.

Os resultados obtidos são analisados e discutidos.

Por fim, é analisada a relação entre o Lean Manufacturing e Green Thinking através dos dados fornecidos pelo mapa conceito final, à qual se observou uma relação positiva na implementação simultânea destas duas práticas.

**Palavras-chave:** Mapa conceito, Lean, Green.

## **Abstract**

In this work we tried to establish a relationship between Lean and Green practices, and the impacts that their joint implementation can have on corporate performance.

To achieve this it was decided to use the methodology of concept mapping. The SRAMPORT the company was elected to the case study, where eleven participants were selected to participate in the project and assist in the preparation of concept maps.

The concept map consists of six steps, and these were followed throughout the project.

The results are also discussed.

Finally, we analyzed the relationship between Lean Manufacturing and Green Thinking through the data provided by the final concept map, which was observed a positive relationship in the simultaneous implementation of these two practices.

**Keywords:** Concept Mapping, Lean, Green.

## Índice

Índice de Figuras.....	vi
Índice de Tabelas .....	vii
Siglas .....	viii
1. Introdução .....	9
1.1. Mapa conceito .....	10
1.2. Objectivos.....	10
1.3. Estrutura da dissertação .....	11
2. Lean Manufacturing e Green thinking .....	12
2.1. Lean Manufacturing.....	12
2.2. Algumas ferramentas e metodologias do Lean Manufacturing.....	13
2.2.1. Poka-Yoke.....	13
2.2.2. TPM .....	13
2.2.3. Kanban .....	14
2.2.4. 5S .....	14
2.2.5. SMED .....	14
2.3. Green Thinking.....	15
3. Relação entre Lean e Green .....	17
4. Sramport .....	19
4.1. Política ambiental .....	19
4.2. SRAMPORT e a sua relação com o Lean Manufacturing .....	20
5. Mapeamento de Conceitos - Definição .....	21
5.1. Passo 1 – Preparação.....	22
5.1.1. Frase Focus e classificação. ....	22
5.2. Passo 2 – Geração de declarações. ....	23
5.3. Passo 3 – Estruturação das declarações. ....	23
5.4. Passo 4 – Representação das declarações. ....	24
5.4.1. Análise por Mapa de pontos.....	24
5.4.2. Análise por Mapa de Clusters. ....	25
5.4.3. Análise por Mapa de Classificação por pontos e por Mapa de Classificação por clusters.....	26
5.5. Passo 5 – Interpretação dos mapas. ....	27
5.6. Passo 6 – Utilização dos mapas.....	29
6. Mapeamento conceitos – Aplicação.....	30
6.1. Passo 1 – Preparação.....	30
6.2. Passo 2 – Geração de declarações. ....	31
6.3. Passo 3 – Estruturação das declarações. ....	32
6.4. Passo 4 – Representação das declarações. ....	32
6.4.1. Análise de um mapa conceito com cinco clusters. ....	33
6.4.2. Análise de um mapa conceito com seis clusters.....	34
6.4.3. Análise de um mapa conceito com sete clusters. ....	35
6.4.4. Análise de um mapa conceito com oito clusters. ....	35
6.5. Passo 5 – Interpretação dos mapas .....	37

6.6.	Passo 6 – Utilização dos mapas .....	37
7.	Análise de resultados.....	38
8.	Conclusões e Futuros desenvolvimentos.....	42
9.	Referências bibliográficas .....	44
10.	Anexos .....	46
10.1.	Lista de declarações.....	46
10.2.	Ficha informativa empilhamento e classificações.....	50
10.3.	Estrutura das declarações.....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Avaliação do Ciclo de Vida.....	15
Figura 2. Exemplo de um mapa de pontos (dados provenientes do programa Core CS © Software).....	25
Figura 3. Exemplo de um mapa de clusters (dados provenientes do programa Core CS © Software).....	26
Figura 4. Mapa de classificação por pontos (dados provenientes do programa Core CS © Software).....	26
Figura 5. Mapa de classificação por clusters (dados provenientes do programa Core CS © Software).....	27
Figura 6. Exemplo de interpretação do mapa conceito (dados provenientes do programa Core CS © Software).....	28
Figura 7. Análise de um mapa de classificação por cluster, contendo cinco clusters.....	33
Figura 8. Mapa conceito final com oito clusters.....	36
Figura 9. Mapa conceito final com os respectivos nomes definidos para cada cluster.....	37
Figura 10. Mapa conceito.....	38
Figura 11. Mapa classificação por pontos e por clusters sobrepostos.....	52

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Estrutura do pensamento Lean segundo Vidamour and Lyons (2010).....	13
Tabela 2. Green Thinking segundo Guenther (2011).....	16
Tabela 3. Número identificativo das declarações pertencentes a cada cluster.....	33
Tabela 4. Número identificativo das declarações pertencentes a cada cluster.....	34
Tabela 5. Número identificativo das declarações pertencentes a cada cluster.....	35
Tabela 6. Número identificativo das declarações pertencentes a cada cluster.....	36



## **SIGLAS**

DEM – Departamento de Engenharia Mecânica

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

SMED – Single Minute Exchange of Die

TMP – Total Productive Maintenance

DMAIC – Define Measure Analyse Improve Control

VSM – Value Stream Mapping

HST – Higiene e Segurança no Trabalho

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, uma das maiores preocupações de todas as indústrias consiste na procura constante pelo aumento de valor dos seus produtos, e a redução dos seus custos.

As empresas procuram desenvolver estratégias de melhoria contínua devido às exigências dos seus clientes e à pressão da concorrência. O Lean Manufacturing é uma metodologia que permite agregar valor aos produtos, uma vez que é utilizada para reduzir diversos desperdícios como o tempo despendido na produção, ou os transportes desnecessários.

O Lean Manufacturing é então um conjunto de estratégias com vista a identificar e eliminar desperdícios nos processos, nos produtos e na empresa em geral, orientadas para o cliente.

A adopção das práticas Lean Manufacturing tem demonstrado ser um modo eficaz para garantir a competitividade das empresas, a médio e longo prazo.

Para além da preocupação constante com o produto em si e a redução dos seus custos, nos últimos tempos, a preocupação das empresas tem vindo a direccionar-se também para as boas práticas ambientais, ou práticas “Green”, uma vez que estas permitem redução de custos através da reutilização de materiais, reciclagem e redução de resíduos, tornando assim as empresas mais eficientes.

A utilização conjunta destas duas práticas, Lean e Green, parece fazer todo o sentido uma vez que acopladas com uma gestão eficaz poderá levar a uma redução de desperdícios e de resíduos, tornando as empresas mais sustentáveis.

No entanto não é evidente que exista uma relação positiva entre as práticas Lean e as práticas Green. Muitos autores apontam para a existência dessa relação, referindo que a adopção de práticas Lean influencia positivamente a adopção de práticas Green. No entanto, existem estudos que referem uma dependência negativa entre essas práticas, referindo que a adopção de práticas Lean pode conduzir a uma degradação da eficiência ambiental das empresas.

Neste estudo procura-se aprofundar a relação existente entre estas duas práticas recorrendo ao mapeamento de conceitos.

O mapeamento de conceitos é uma imagem, ou mapa, com frases provenientes de um certo número de participantes que possuem actividades, homogéneas ou heterogéneas, numa dada empresa.

Estas declarações são depois divididas em grupos, ou clusters<sup>1</sup>, recorrendo a métodos de estatística multivariada. O resultado é uma representação visual da forma como um determinado grupo pensa acerca de um determinado tópico. As ideias de cada elemento do grupo são representadas graficamente permitindo identificar como estes se relacionam e quais são as mais relevantes.

## 1.1. Mapa conceito

Um mapa conceito é uma representação visual, ou uma imagem, de como ideias diferentes estão relacionadas entre si. Ideias que estão localizadas próximas umas das outras no mapa estão intimamente relacionadas no significado, e as ideias que estão distantes, são consideradas menos relacionadas quanto ao seu significado.

As ideias, ou declarações, que estão mais relacionadas entre si, muitas vezes têm como fim o mesmo “cluster”, o que nos permite olhar para eles como toda uma categoria (Concept Systems Incorporated, 2012).

No planeamento tradicional, as pessoas têm por hábito começar por definir as categorias dos tópicos a discutir. No mapeamento de conceitos, as ideias individuais das partes interessadas aparecem em primeiro lugar, resultando num mapa que reflecte a estrutura organizada dessas ideias, para ter como fim um planeamento eficaz.

## 1.2. Objectivos

O principal objectivo deste projecto consiste em estudar a relação existente entre as práticas Lean e Green recorrendo ao mapeamento de conceitos, através de dados provenientes de alguns elementos da organização da empresa SRAMPORT.

---

<sup>1</sup> Agrupamento de ideias com um determinado tema em comum.

### 1.3. Estrutura da dissertação

Esta secção apresenta a estrutura e resume os conteúdos de cada capítulo presente na dissertação.

Capítulo **2. LEAN MANUFACTURING E GREEN THINKING**, neste capítulo são descritas as metodologias Lean Manufacturing e Green Thinking.

Capítulo **3. RELAÇÃO LEAN E GREEN**, é apresentada a relação existente entre práticas Lean e Green.

Capítulo **4. SRAMPORT**, é apresentada a empresa em que foi realizado o estudo sobre o mapeamento de conceitos.

Capítulo **5. MAPEAMENTO DE CONCEITOS – DEFINIÇÃO**, expõem-se as etapas necessárias para a realização do mapeamento de conceitos, e a informação necessária para a realização das mesmas.

Capítulo **6. MAPEAMENTO DE CONCEITOS – APLICAÇÃO**, neste capítulo aplica-se as etapas do mapeamento de conceitos definido no capítulo precedente, aplicando-o numa situação real através de dados fornecidos pelos elementos da organização da SRAMPORT que participaram neste estudo.

Capítulo **7. ANÁLISE DE RESULTADOS**, são revelados os principais resultados obtidos neste estudo.

Capítulo **8. CONCLUSÕES E FUTUROS DESENVOLVIMENTOS**, é referido neste capítulo todas as conclusões retiradas deste estudo, as principais lacunas e futuras mudanças no ambiente fabril da SRAMPORT, e futuros estudos que possam ser realizados.

Em **Anexo**, são apresentados os mapas conceito estudados e as respectivas declarações, assim como documentos que foram usados como recurso para a finalização deste estudo.

## 2. LEAN MANUFACTURING E GREEN THINKING

### 2.1. Lean Manufacturing

O Lean Manufacturing tem sido visto como uma filosofia de gestão, que surgiu na Toyota, no Japão em 1937. Tem como fim reduzir sete tipos de desperdícios identificados por Taiichi Ohno<sup>2</sup> são: tempos de espera, inventário, sobreprocessamento, sobreprodução, transporte desnecessário, defeitos e movimento.

Adoptando as suas metodologias e ferramentas, é garantida uma qualidade maior dos produtos, levando assim a uma diminuição dos custos de produção e do tempo de fabrico.

Alguns dos princípios do Lean consistem em:

- Melhoria contínua: aumento da qualidade, diminuição de custos, aumento da produtividade;
- Eliminação de desperdícios: acrescentar valor, removendo actividades desnecessárias.
- Fazer bem à primeira: resolver problemas precocemente, com a procura pelos zeros defeitos.
- Flexibilidade: produzir de forma rápida produtos diversificados.

A metodologia Lean é representada esquematicamente na Tabela 1. Verifica-se então que os grandes objectivos do Lean Manufacturing são: reduzir os custos, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade para aumentar o valor para o cliente e aumentar o lucro, a partir de quatro princípios.

---

<sup>2</sup> Criador do Sistema Toyota de Produção e do Sistema Kanban.

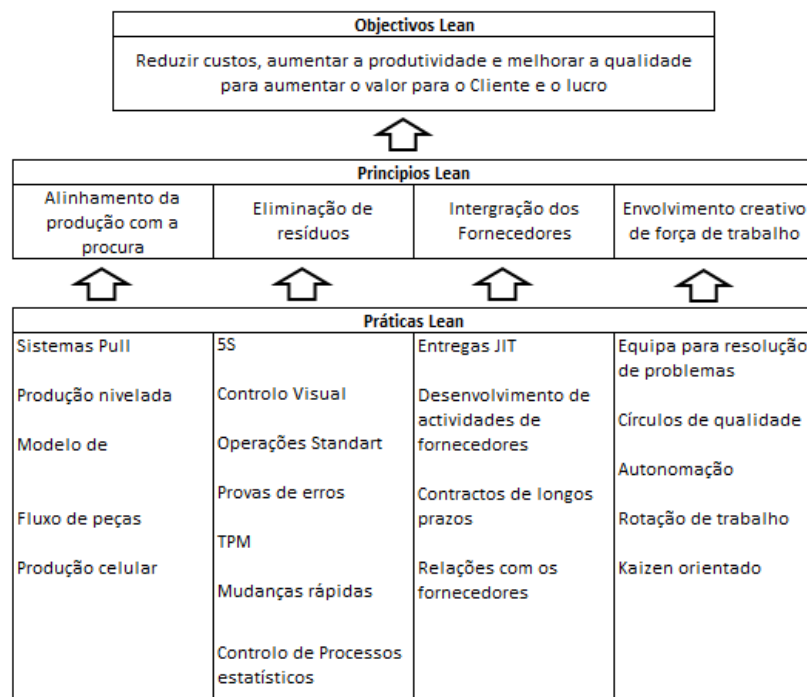


Tabela 1. Estrutura do pensamento Lean segundo Vidamour e Lyons (2010).

## 2.2. Algumas ferramentas e metodologias do Lean Manufacturing

### 2.2.1. Poka-Yoke

O Poka-Yoke é uma palavra japonesa que significa “mecanismo anti-erro”. A aplicação desta ferramenta auxilia o trabalho dos operadores tornando-o mais fácil, e ao mesmo tempo elimina problemas associados a defeitos, segurança, erros de segurança, etc., sem exigir atenção excessiva do operário.

### 2.2.2. TPM

O TPM (Total Productive Maintenance) é uma metodologia que envolve todos os funcionários e o seu principal objectivo é o possuir zero avarias, atingindo a eficácia

global do sistema produtivo através do envolvimento dos funcionários nas actividades de manutenção, dando ênfase ao respeito pelo indivíduo (Suzaki, 2010).

### **2.2.3. Kanban**

Kanban trata-se de uma palavra japonesa que significa “cartão” ou “cartão de instruções”. Num contexto fabril, é um cartão que identifica a referência da peça, quantidade, origem e destino, etc.

Tem como objectivo controlar a produção, bem como melhorar as operações, ajudando assim a eliminar a sobreprodução (Suzaki, 2010).

### **2.2.4. 5S**

A metodologia 5S desenvolve um planeamento sistemático de limpeza, classificação, e ordem. O seu principal objectivo é permitir de imediato uma maior produtividade, melhorar o clima organizacional, aumentar a motivação dos funcionários, aumentar a segurança dos operários, tendo em vista uma melhoria da competitividade organizacional (Suzaki, 2010).

A palavra 5S tem origem das seguintes siglas Japonesas: Seiri (classificação), Seiton (ordem), Seiso (limpeza), Seiketsu (normalização) e Shitsuke (manutenção).

### **2.2.5. SMED**

A ferramenta SMED (Single Minute Exchange of Die), é implementada nas indústrias com o fim de reduzir o tempo de preparação das máquinas, linhas de produção e equipamentos.

Esta redução de tempo é conseguida através da optimização do processo de reconfiguração das ferramentas e dispositivos de fixação de materiais. A implementação desta ferramenta leva a uma redução imediata do tempo despendido no ciclo produtivo.

### **3. RELAÇÃO ENTRE LEAN E GREEN**

A relação entre as práticas Lean e Green é um assunto recente, não existindo literatura em abundância que aborda este assunto. Neste capítulo procura-se fazer uma breve revisão bibliográfica relativamente a este assunto, procurando identificar a existência de uma relação entre as duas práticas.

Os três aspectos da produção com recurso à metodologia Lean – minimização dos materiais, sistemas de trabalho e práticas de recursos humanos – levam a práticas de gestão que originam melhorias na eficiência dos recursos. Primeiro, as ferramentas e metodologias Lean levam a uma diminuição de materiais e de resíduos. Segundo, a participação dos trabalhadores na melhoria contínua origina uma melhoria da eficiência ambiental. Por fim, as práticas de recursos humanos nas ferramentas e metodologias Lean leva a um consequente aumento dos níveis de “treino ambiental” e proporciona as capacidades necessárias para a identificação e implementação das oportunidades de redução da poluição (Rothenberg et al, 2001).

A gestão Green é associada à redução da poluição, mas também foi demonstrado que poderá também reduzir custos, aumentando a eficiência nos processos de produção (Hart, 1995; Porter e Van der Linde, 1995; Florida, 1996), e melhora a performance das empresas, facilitando a criação de recursos e capacidades assim como habilidade para inovar (Porter e Van der Linde, 1995; Russo e Fouts, 1997; Reinhardt, 1999).

Bergmiller e McCright (2009), propuseram que o Lean fornece a oportunidade para abordar as questões ambientais inexploradas com vista a obter melhorias operacionais e ambientais.

As práticas Lean oferecem também a oportunidade para adoptar iniciativas Green, com o resultado final de melhorar também a performance ambiental (Galeazzo, Furlan, Vinelli). Originando uma melhoria da eficiência da cadeia de valor global, abre a



oportunidade para uma mudança imediata no empacotamento dos produtos por exemplo, com a consistente e notável redução da poluição.

A eliminação de certas emissões prejudiciais pode originar também uma re-engenharia do processo de fabrico dos produtos, originando stocks reduzidos, e implementando a produção pull<sup>3</sup>, e, como consequência, um custo anual total menor.

Noutro artigo, Laing e Lenox (2001), concluem que a adopção da produção Lean é complementar ao desempenho ambiental. Esses autores demonstram que as empresas que adoptaram as normas ISO 9001 – normas de qualidade – tendem a adoptar as normas ISO 14001 – normas de gestão ambiental, estabelecendo uma relação positiva entre qualidade, Lean e desempenho ambiental.

Todos os artigos acima referidos vão no sentido de demonstrar a existência de uma relação positiva entre as práticas Lean e Green. Isto é, a adopção de uma das práticas tende potenciar a adopção da outra, potenciando uma melhoria do desempenho em termos ambientais e de custos.

No entanto, esta visão positiva não é consensual. Rothenberg et al, por exemplo, referem que a adopção de práticas Lean poderão ter um impacto negativo no desempenho ambiental. Estes autores referem que as grandes empresas do sector automóvel são mais propensas a resistir à realização de grandes investimentos em equipamentos para redução da poluição. Referem ainda que a produção em lotes de pequena dimensão e as entregas “Just In Time”, preconizadas pelo Lean, têm impacto negativo na emissão de gases com efeito de estufa devido à necessidade de aumentar as actividades de transporte.

Finalmente, referem que a produção em pequenos lotes, com o consequente aumento dos setups, pode conduzir a um maior consumo de recursos. Nesse aspecto apresentam o caso de uma empresa de tintas onde a produção de pequenos lotes obriga a um aumento de consumo de água para as operações de limpeza dos equipamentos.

Conclui-se então que não existe consenso quanto à existência de uma relação positiva entre as práticas Lean e Green sendo necessário aprofundar a investigação nessa área.

---

<sup>3</sup> Sistema pull consiste em processos baseados na procura do cliente.

## **4. SRAMPORT**

A SRAMPORT, é uma empresa sediada em Coimbra, na zona industrial da Pedrulha, que iniciou a sua actividade fabril em 1986, começando pela produção de corrente automóvel.

Em 1998, através de uma reestruturação da empresa, decidiram parar com a produção de corrente automóvel, e focaram a sua produção na indústria das duas rodas.

A decisão estratégica da empresa consiste no desenvolvimento e fabricação de componentes para bicicletas, motorizadas, automóveis e indústria em geral.

A SRAMPORT ao longo dos anos possui uma preocupação constante na prevenção da poluição nos últimos anos, adoptando técnicas e práticas que contribuem para um futuro ambientalmente sustentável.

Alguns dos seus produtos são: correntes, cassetes, e rodas.

### **4.1. Política ambiental**

Um dos objectivos principais da SRAMPORT, é a protecção do meio ambiente.

Toda a organização promove os valores e preocupações ambientais, contribuindo de forma activa e responsável para um futuro ambientalmente sustentado, prevenindo a poluição e minimizando os seus impactes ambientais.

Estas políticas são a base do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Ambiente da organização e proporcionam o enquadramento para a definição e acompanhamento periódico de objectivos e metas consistentes com estas políticas, para a satisfação dos requisitos do cliente e num assumido esforço da salvaguarda dos valores ambientais numa perspectiva abrangente e global.

## **4.2. SRAMPORT e a sua relação com o Lean Manufacturing**

O Lean Manufacturing foi implementado na SRAMPORT em 2005 através de influências directas como a indústria francesa e alemã, para as quais, a SRAMPORT exportava alguns dos seus produtos.

Antes da sua implementação propriamente dita, a SRAMPORT já usava algumas metodologias como o SMED, Auto-Qualidade, melhoria contínua, TPM, Poka Yoke e Kanban.

Em 2005, iniciaram novos projectos Lean Manufacturing implementando as ferramentas 5S e VSM, metodologia DMAIC (proveniente da ferramenta Kanban), e as metodologias que já usavam anteriormente.

Através da implementação destas metodologias e ferramentas, a SRAMPORT notou melhorias, e não tencionam ficar por estas técnicas implementadas.

Esta informação foi adquirida através de dados existentes das formações que decorreram para a implementação do Lean na SRAMPORT.

## 5. MAPEAMENTO DE CONCEITOS - DEFINIÇÃO

O mapeamento de conceitos surge da palavra conceitualização. Conceitualização refere-se a uma articulação de pensamentos, ideias ou palpites, e recorrendo à utilização de um mapa, essas ideias são representadas de uma forma objectiva e clara, originando uma representação conceitual.

Depende assim, de como o projecto foi inicialmente concebido, e tem sempre em conta as metas e objectivos da empresa ou organização. O seu conteúdo é inteiramente definido pelos participantes.

Tem como objectivo encorajar o grupo a participar na tarefa, melhorando a sua coesão, e resulta relativamente rápido numa interpretação conceitual em formato de quadro, expressando a linguagem dos participantes.

Produz um gráfico, ou imagem, que simultaneamente mostra todas as ideias dos envolvidos e as suas inter-relações.

O mapeamento de conceitos é definido por seis passos:

1. Preparação;
2. Geração de declarações;
3. Estruturação das declarações;
4. Representação das declarações;
5. Interpretação dos mapas;
6. Utilização dos mapas.

Dependendo da situação, o grupo deve ser constituído por: administradores, representantes, estudantes, fornecedores, clientes, responsáveis de secções, etc...

Nos subcapítulos seguintes descreve-se sucintamente os passos a realizar no mapeamento de conceitos.

## **5.1. Passo 1 – Preparação.**

Nesta etapa, começa-se por seleccionar um grupo de pessoas que sejam relevantes para o estudo. O grupo deve consistir numa diversidade de pessoas com funções distintas na empresa, com vista a não minorar qualquer declaração importante, abrangendo assim uma larga população de interesses. Por outro lado, o grupo de participantes pode ser homogéneo, o que apenas é vantajoso logisticamente uma vez que se torna mais simples reunir as pessoas para as reuniões necessárias para a concretização do projecto.

Não existe um número restrito de pessoas que possam participar no mapeamento de conceitos, mas neste estudo ter-se-á um limite de 50 elementos, isto porque a versão do programa computacional utilizado permite apenas um limite de 50 participantes.

Nesta fase é definida também a frase focus para a sessão de brainstorming<sup>4</sup> e a classificação de cada declaração através de uma escala pré-definida.

### **5.1.1. Frase Focus e classificação.**

Um dos principais objectivos na geração de declarações (subcapítulo 5.2), consiste no envolvimento dos participantes numa sessão de brainstorming, tendo como função completar uma determinada frase incompleta que lhes será entregue.

Um exemplo de frase focus poderá ser: “O que leva a empresa XYZ a tornar-se uma das empresas mais importantes no seu sector industrial é...”, e todos os participantes envolvidos têm como objectivo completar esta frase de maneira que lhes faça mais sentido.

Os impactos, positivos e negativos, podem ser mensurados através de duas escalas: entre um (1) e cinco (5) (em que o valor um significa “relativamente pouco importante”, o valor três tem como significado “moderadamente importante” e por fim, o valor cinco corresponde a um impacto “extremamente importante”), e entre um (1) e sete

---

<sup>4</sup> Traduzido: “Tempestade cerebral”. Consiste numa técnica de dinâmica de grupo para explorar a capacidade criativa de um grupo ou de um indivíduo.

(7), mas neste tipo de estudos é mais usual recorrer à escala de um a cinco e é a que se aplicará no mapeamento de conceitos descrito no capítulo 6.

## **5.2. Passo 2 – Geração de declarações.**

Depois de definida a frase focus e o número de participantes, o mapeamento de conceitos começa com uma geração de um conjunto de declarações que idealmente devem representar o domínio conceitual por inteiro.

No processo de brainstorming as pessoas são encorajadas a gerar um conjunto de frases que não contenha qualquer tipo de crítica negativa ou discussão, como por exemplo, problemas existentes entre os elementos da organização.

Os participantes devem ser então encorajados para serem claros nas suas declarações, de maneira a que quem participe no projecto consiga entender as declarações sem qualquer dificuldade.

Na elaboração do mapeamento de conceitos, deve existir uma pessoa denominada por facilitador, que pode fazer parte da organização, ou ter uma função externa à empresa, possuindo como função apoiar o projecto.

Se o facilitador acredita que existirá participantes que sejam relutantes para publicarem alguma declaração controversa ou que contenha uma natureza potencialmente embaraçosa, é então preferível que submetam um conjunto de declarações anónimas em papel ou via e-mail, para que a confidencialidade seja preservada.

Não existe um número limite de declarações que possam ser geradas, no entanto quanto maior for o número de declarações, maior é a fiabilidade do mapeamento de conceitos.

Depois das declarações serem geradas, procede-se à examinação de cada uma destas declarações para corrigir erros e calões técnicos que por vezes pode tornar as declarações pouco compreensíveis.

## **5.3. Passo 3 – Estruturação das declarações.**

Uma vez reunidas todas as declarações da sessão de brainstorming que descrevem o domínio conceitual, é fornecido aos participantes o mínimo de informação

acerca de como as declarações são relacionadas entre si. Nesta fase é realizada também a classificação de cada declaração consoante o impacto desta na organização.

É entregue a cada participante individualmente um conjunto de cartões, contendo cada cartão uma declaração proveniente da sessão de brainstorming e corrigidas antecipadamente. Cada participante tem como objectivo ordenar as declarações em pilhas de maneira que lhe faça mais sentido, repetindo o processo até terminar o número de cartões.

Nesta fase são impostas algumas restrições, sendo elas:

- Cada declaração apenas deve pertencer a uma só pilha;
- Todas as declarações não podiam pertencer apenas a uma só pilha.

Depois de todas as declarações serem ordenadas e classificadas, são colocados os respectivos valores no programa Core CS © Software, com vista a obter o mapeamento conceitual contendo as declarações e as respectivas classificações.

## **5.4. Passo 4 – Representação das declarações.**

O programa Core CS © Software é uma ferramenta básica que suporta a metodologia de mapeamento de conceitos para o grupo de tomada de decisão. Para este estudo recorre-se a este programa que possui como função reduzir o tempo necessário para o desenvolvimento de um projecto, acompanhando assim os progressos das metas do projecto original.

A representação das declarações pode ser feita de diversas formas. Consoante o que é pretendido, recorrer-se às seguintes análises.

### **5.4.1. Análise por Mapa de pontos.**

A representação mais simples consiste na localização de cada declaração como um ponto separado no mapa (por exemplo, mapa de pontos, Figura 2). Declarações que estejam perto umas das outras neste mapa, foram ordenadas juntamente nas pilhas de cartões mais frequentemente. Sendo assim, declarações mais distantes neste mapa, foram empilhadas juntamente com menos frequência, isto é, fizeram parte de pilhas de cartões diferentes.

## **5.6. Passo 6 – Utilização dos mapas.**

Este passo depende da razão original para dar início à realização do mapeamento conceitual.

O uso do mapa conceito é limitado apenas pela criatividade e motivação do grupo (Trochim, 1989). A vantagem da utilização de mapas conceito é que este tipo de estudo força a novas investigações.

O mapeamento de conceitos fornece um quadro para a compreensão de questões relevantes, em representações pictóricas. Cada cluster pode ser visto assim como um elemento de medição quanto à sua importância, e as declarações individuais podem sugerir medidas específicas.



## **6. MAPEAMENTO CONCEITOS – APLICAÇÃO**

O presente estudo foi realizado no âmbito da empresa SRAMPORT, com o objectivo de melhorar variáveis organizacionais e operacionais, relacionadas com a implementação simultânea de práticas Green e do Lean Manufacturing na empresa em questão.

Para a concretização do mesmo, procedemos à realização de quatro reuniões com os elementos da organização da SRAMPORT que se disponibilizaram para participar na elaboração do mapa conceito.

### **6.1. Passo 1 – Preparação.**

Numa primeira fase, procedeu-se a uma recolha de elementos da organização relevantes para o projecto. Foram seleccionados onze (11) participantes com responsabilidades heterogéneas na organização, uma vez que não se pretendia menosprezar qualquer tipo de informação que fosse relevante.

Os onze participantes realizavam as seguintes funções na organização:

- Responsável Desenvolvimento;
- Responsável de Montagem;
- Responsável de Ambiente e Higiene e Segurança no Trabalho;
- Responsável Planeamento;
- Responsável Engenharia Produção;
- Responsável Manutenção;
- Responsável Compras;
- Chefe Secção;
- Responsável por testes de produto;
- Desenhador Técnico;
- Responsável Qualidade.

Sendo objectivo deste projecto procurar estabelecer uma relação entre a aplicação de práticas Lean e Green, procurou-se definir uma frase focus que levasse os participantes a dar a sua opinião acerca dessa relação. Assim, a frase focus definida para este projecto foi: “As ferramentas e técnicas do “Lean Manufacturing” têm ajudado a SRAMPORT a tornar-se mais sustentável ambiental e socialmente, porque...”.

É importante referir que essa frase foi já utilizada no passado por outros autores, Vastag, G. e McDaniel Jr, T. (2010), o que poderá permitir uma comparação dos resultados deste projecto com estudos semelhantes realizados no passado.

É esclarecida nesta fase a classificação de cada declaração que pode ser definida através de valores entre 1 a 5, consoante o seu impacto na SRAMPORT, em que:

1. Relativamente pouco importante;
2. Alguma importância;
3. Moderadamente importante;
4. Muito importante;
5. Extremamente importante.

## **6.2. Passo 2 – Geração de declarações.**

Realizou-se numa primeira reunião, um pequeno questionário com vista a caracterizar a amostra dos participantes no projecto. Com esse questionário simples pretendia-se apenas identificar o nome dos participantes, a sua função na empresa e à quanto tempo pertenciam na organização. O objectivo de conhecer este último aspecto consistiu em compreender se permaneciam em actividade quando a empresa adoptou o Lean Manufacturing, ou seja, em 2005, para perceber as principais mudanças que ocorreram na SRAMPORT com a implementação do Lean Manufacturing e das práticas Green, através do testemunho dos participantes que já permaneciam na organização anteriormente.

Através da sessão de brainstorming que se seguiu posteriormente ao questionário, obteve-se um total de 81 declarações, provenientes dos 11 participantes. Segue um exemplo de como foi elaborada a sessão de brainstorming.

Foi apresentada a seguinte frase aos 11 participantes: *“As ferramentas e técnicas do “Lean Manufacturing” têm ajudado a SRAMPORT a torna-se mais sustentável ambiental e socialmente, porque...”*, um dos participantes proferiu a seguinte afirmação: *“melhorou a organização/gestão dos resíduos, através da sua correcta identificação.”* (esta foi a 32ª afirmação proferida na sessão de brainstorming, tendo assim recebido o número identificativo 32).

A totalidade das declarações geradas durante a sessão de brainstorming encontram-se em anexo, no subcapítulo 10.1.

### **6.3. Passo 3 – Estruturação das declarações.**

Depois de corrigidas as frases por conterem calões, ou conterem uma deficiente construção da frase, cada declaração foi impressa em cartões individuais, ou seja, como foram geradas 81 declarações, realizou-se 81 cartões de papel contendo uma declaração proveniente da sessão de brainstorming oriunda do Passo 2 (geração de declarações), descrita no subcapítulo 6.2.

Promoveu-se uma reunião com cada participante individualmente, a quem foi pedido para ordenar todos os cartões como entendesse em pilhas, consoante o “tema” ou domínio conceitual. Foi também referido aos participantes que não existe um número limite máximo de pilhas.

Depois de todas as declarações serem empilhadas, cada participante classificou o impacto de cada declaração de um (1) a cinco (5), através dos parâmetros de classificação definido no subcapítulo 6.1 (Preparação).

Foi preenchida pelo facilitador uma ficha (anexo 10.2) contendo toda a informação proveniente de cada participante, com os dados acerca do empilhamento e classificação de cada uma das declarações.

### **6.4. Passo 4 – Representação das declarações.**

Numa primeira etapa na representação das declarações, a principal dificuldade consistiu em definir o número de clusters a utilizar no mapa conceito por clusters. Então

Procedeu-se então à elaboração de um mapa conceito com seis clusters, apresentado no subcapítulo 6.4.2., procurando uma divisão mais lógica das afirmações entre clusters.

#### **6.4.2. Análise de um mapa conceito com seis clusters.**

Uma vez que o consenso não foi atingido no subcapítulo 6.4.1, realizou-se um mapa conceito com seis clusters. A divisão das declarações por cada cluster é apresentada na Tabela 4.

**Tabela 4. Número identificativo das declarações pertencentes a cada cluster.**

<b>Cluster</b>	<b>Número identificativo das declarações</b>
1	1, 3, 11, 12, 31, 32, 39, 40, 46, 53, 61, 62, 66, 69, 73, 78, 80.
2	5, 47, 48, 49, 51, 56, 67, 68, 79.
3	18, 23, 25, 28, 29, 43, 70, 72, 74.
4	14, 17, 20, 27, 36, 38, 44, 57, 59, 60, 63, 64, 65, 71, 77.
5	2, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 21, 30, 33, 35, 37, 45, 50, 52, 75.
6	4, 6, 13, 19, 22, 24, 26, 34, 41, 42, 54, 55, 58, 76, 81.

Como podemos observar, as seguintes declarações, “facilitou a performance do produto (defeitos)” (número identificativo declaração: 57; cluster 4) e “criou reconhecimento por parte da sociedade” (número identificativo declaração: 60; cluster 4), não possuem um tema conceitual em comum, ou seja, não faz sentido mantê-las no mesmo cluster. Logo, procedemos à realização de um novo mapa conceito com sete clusters.

### 6.4.3. Análise de um mapa conceito com sete clusters.

Realizando o mapa conceitos com apenas sete clusters, ver Tabela 5, verificou-se que existiam declarações que possuíam um domínio conceitual diferente de outras declarações contidas no mesmo cluster. Neste caso, a declaração “aumentou a emissão de efluentes devido ao aumento da produção.” (número identificativo declaração: 39; cluster 1) e “integrou os clientes na cadeia Lean.” (número identificativo declaração: 62; cluster 1), possuem ambas um domínio conceitual totalmente diferenciado, não comprovando a sua complementaridade. Logo, procedeu-se à realização de um mapa conceito com oito clusters.

**Tabela 5. Número identificativo das declarações pertencentes a cada cluster.**

<b>Cluster</b>	<b>Número identificativo das declarações</b>
1	1, 3, 11, 12, 31, 32, 39, 40, 46, 53, 61, 62, 66, 69, 73, 78, 80.
2	5, 47, 48, 49, 51, 56, 67, 68, 79.
3	18, 23, 25, 28, 29, 43, 70, 72, 74.
4	14, 27, 38, 57, 59, 63.
5	17, 20, 36, 44, 60, 64, 65, 71, 77.
6	2, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 21, 30, 33, 35, 37, 45, 50, 52, 75.
7	4, 6, 13, 19, 22, 24, 26, 34, 41, 42, 54, 55, 58, 76, 81.

### 6.4.4. Análise de um mapa conceito com oito clusters.

O resultado obtido para oito clusters encontra-se na Figura 8 e na Tabela 6.. Analisando as declarações que se encontram em cada cluster do mapa conceito apresentado na Figura 8, é possível obter conclusões fiáveis.

Ainda foi sugerida a construção de nove clusters. Verificou-se que essa opção levava a uma divisão excessiva das declarações com conceitos semelhantes se encontravam em clusters distintos. Além disso, concluiu-se que um número excessivo de

A partir da Figura 10, pode-se afirmar que o cluster mais importante é o da “Operacionalidade”, seguido por “Resultados”, “5S”, e “Recursos Humanos”, de seguida “Logística” e “Qualidade”, em penúltimo “Aspectos Gerais”, e por fim “Gestão Ambiental”.

Observa-se então que a implementação do Lean Manufacturing, , parece ter um impacto maior em questões relacionadas com as melhorias dos processos de fabrico, ambiente de trabalho e satisfação dos colaboradores e sobre os resultados da empresa em termos financeiros. O impacto da implementação das ferramentas Lean sobre questões directamente relacionadas com a gestão ambiental parecem assumir menor importância.

Os principais impactos acabaram por ser directamente relacionados com a diminuição dos custos, através das reduções de transportes desnecessários, tempo de fabrico, materiais utilizados, etc...

Como se verifica no Cluster 7 – “Operacionalidade”, o principal impacto da implementação conjunta do Lean e Green consiste na produtividade da SRAMPORT. Analisando o mapa conceito da Figura 10 e efectuando uma análise de frases pertencentes a esse cluster, como por exemplo, “houve uma melhoria dos processos”, “eliminou passos no processo produtivo desnecessários”, e “melhoraram os equipamentos”, leva à conclusão de que a produtividade é o factor que tem mais relevância para os elementos que participaram no projecto. É de referir que este aspecto não deixa de ter uma relação directa com as práticas green, uma melhoria dos equipamentos e redução dos passos no processo produtivo conduz inevitavelmente à melhoria da sustentabilidade ambiental da empresa, pelo impacto sobre a redução do consumo energético.

Outra questão relevante é a relação entre as práticas Lean e a melhoria do layout e da gestão documental. A partir do Cluster 3 – “5S” presente na Figura 10, e das frases que o constituem, é possível verificar que a implementação do Lean na SRAMPORT originou uma consequente “redução do espaço ocupado (melhoria do layout)”, melhorando assim o ambiente de trabalho. Uma outra conclusão relevante, e que nunca tinha surgido em outros estudos idênticos, consiste na redução do consumo de papel, com um impacto positivo nas práticas green da empresa. A informatização de todos os procedimentos envolvidos no processo produtivo e nos ambientes administrativos, resultante das práticas lean implementadas, contribuiu para uma redução do consumo de papel.

O Cluster 4 – “Recursos Humanos”, onde se verifica que “a motivação dos funcionários aumentou”, “promoveu o trabalho em equipa” e “aumentou a consciência para a melhoria contínua”, leva a concluir que a implementação destas práticas origina um aumento da satisfação dos colaboradores, resultando assim no aumento da sustentabilidade social da empresa.

Como é demonstrado no Cluster 8 – “Resultados”, conclui-se que a empresa se tornou sólida financeiramente através da implementação Lean Manufacturing.

Os restantes clusters, possuem uma importância menor para os participantes, mas não deixam de ser relevantes para o estudo. O Cluster 5 – “Qualidade”, originou uma controvérsia em seu redor, devido à importância que os participantes lhe atribuíram. É curioso que o estudo não tenha apontado uma relação mais forte entre as práticas Lean e a qualidade, o que seria de esperar uma vez que os objetivos do Lean, apresentados na Tabela 1 são: reduzir custos, aumentar produtividade e aumentar qualidade. A explicação para esta observação está no facto de a qualidade ser um dado adquirido pela SRAMPORT. Isto é, já antes de se iniciar a implementação das metodologias Lean na empresa havia uma forte preocupação com a qualidade resultante de imposições por parte do cliente. Assim, quando a implementação Lean foi iniciada na empresa já esta tinha elevados níveis de qualidade, o que poderá levar os participantes no estudo a não estabelecerem uma relação forte entre esses dois aspectos ao contrário daquilo que se esperava.

A partir do Cluster 2 – “Logística”, verifica-se uma melhoria da relação com os fornecedores e com os clientes.

No Cluster 6 – “Aspectos Gerais”, frases como “reduziu os consumos de combustível devido à melhoria do layout” e “criou reconhecimento por parte da sociedade”, leva à conclusão que as práticas Lean implementadas na empresa, transpõem uma boa imagem da empresa para o exterior, sendo este um factor bastante positivo, levando as pessoas a querer incorporar-se na organização da SRAMPORT (como por exemplo, os clientes, fornecedores e colaboradores).

Por último, através do Cluster 1 – “Gestão Ambiental” (cluster menos importante para os participantes), conclui-se que a implementação do Green não teve, segundo os participantes, um impacto muito positivo na adopção de práticas green.

Verificou-se então que a adopção conjunta das práticas Lean melhorias em diversos aspectos, como a Operacionalidade, Resultados e Qualidade, etc... No entanto, parece ser dada maior importância aos aspectos relacionados com a operacionalidade, melhoria dos processos de fabrico e consequente aumento da eficiência, do que os aspectos directamente relacionados com a gestão ambiental.

A implementação conjunta destas duas práticas é vantajosa porque origina uma redução de emissões e resíduos, isto porque favorece uma redução transportes desnecessários; a aquisição de equipamentos mais eficientes, reduz o consumo energético, diminuindo assim o consumo energético por unidade de produto, que consequentemente, diminui os custos associados.

Em suma, as questões ambientais têm vindo a revelar-se importantes nas empresas, mas o principal foco, continua a ser a procura constante por uma produtividade eficaz.



## 8. CONCLUSÕES E FUTUROS DESENVOLVIMENTOS

Uma das principais conclusões deste estudo é de que a implementação das práticas Lean leva uma consequente melhoria da sustentabilidade das empresas, nomeadamente da SRAMPORT.

O estudo revelou, conforme era de esperar que o impacto mais importante do Lean se encontra relacionado com o aumento de produtividade e eficiência dos processos da empresa. Outra conclusão muito interessante e, tanto quanto se sabe, ainda não referida por outros autores, mostra uma relação muito positiva entre a implementação Lean e a satisfação dos colaboradores assim como o seu impacto positivo na solidez financeira na empresa. Estes dois aspectos em conjunto mostram que a implementação de metodologias Lean pode conduzir a um aumento da sustentabilidade social da empresa.

A relação mais fraca identificada entre a implementação do Lean e a melhoria da qualidade poderá ser uma particularidade da empresa analisada que já tinha elevados standards de qualidade antes do início da implementação.

A relação mais fraca identificada entre a implementação Lean e as questões de gestão ambiental não significa que estes dois aspectos não têm relação entre si. Com efeito, em quase todos os clusters, para além do cluster 1 “gestão ambiental” podem ser encontradas declarações que apontam para uma relação positiva entre a implementação Lean e as práticas Green: “reduzimos o desperdício” (cluster 2); “diminuiu erros de execução” – logo menos retrabalho e consumos de materiais e energia (cluster 3); “houve uma redução do número de reclamações” – logo menos transportes e consumo energético (cluster 5); “reduziu o consumo de combustível devido à melhoria do layout” (cluster 6); “Reduziu o número de tarefas” – logo menos material e energia consumida (cluster 7).

Assim, este estudo parece apontar para uma relação positiva entre a adopção de práticas Lean e práticas Green, já identificadas por outros autores. É importante referir que a declaração 80 “contribuiu para a certificação” ambiental parece apontar para a relação entre a adopção de práticas Lean e a certificação segundo as ISO 14001 (implementadas na empresa) (ISO 14000, 2012). Essa relação tinha já sido apontada por outros autores que chegaram a esta conclusão por outros métodos.

O mapeamento de conceitos revelou-se uma ferramenta muito útil, uma vez que é de fácil compreensão, e de tempo de elaboração reduzido. Outra ferramenta que poder-se-á recorrer substituindo o mapeamento de conceitos poderia ser através de uma folha de cálculo, mas iria exigir muito tempo de elaboração e acabava por se tornar incompreensível uma vez que existe muita informação envolvida.

A versão adquirida do programa CS Core © Software não permitiu fazer uma relação entre os elementos que já permaneciam antes da implementação do Lean na SRAMPORT e os elementos que entraram na organização depois da adopção das práticas Lean, o que revela ser uma informação significativa, e que deverá ser desenvolvida futuramente.

Este estudo deve ser replicado em diversas empresas, para aprofundar da relação existente entre o Lean e o Green.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Suzaki, K. (2010), “Gestão de Operações Lean – Metodologias Kaizen para a melhoria contínua”, LeanOp, 1ª Edição, Setembro de 2010, pp. 129-133, 155-158, 183-208.
- Vastag, G. e McDaniel Jr, T. (2010), “Is Lean Green? Measuring the impact of Lean Manufacturing on corporate sustainable development performance”, CEU Business School e Corvinus University of Budapest.
- Trochim, W. (1989), “An Introduction to Concept Mapping for Planning and Evaluation”, Cornell University, 12.
- Trochim, W. (1989), “Concept Mapping: Soft science or hard art? Evaluation and Program planning”, 12, 87-110.
- Trochim, W. (1989), “Outcome pattern matching and program theory. Evaluation and Program planning”, 12, 355-366.
- Vidamour, K. e Lyons, A. (2010), “A taxonomical approach to the analysis of lean thinking in process industries”, University of Liverpool Management School, Chatham Building, UK.
- King, A. e Lenox M. (2001), “Lean and Green? An empirical examination of the relationship between Lean production and environmental performance”, Production and operations management, U.S.A., New York University, Volume 10, 244-256.
- Rothenberg, S., Pil, F., e Maxwell, J. (2001), “Lean, Green and the quest for superior environmental performance.”, Production and operations management, U.S.A., New York University, Volume 10, 228-243.
- Concept Systems Incorporated (2012), “Concept Mapping” e “Products & Services”. Acedido a 15 de Outubro, em: <http://www.conceptsystems.com/>
- Guenther, J. (2011), “Green Manufacturing”. Acedido a 4 de Março, em: <http://pt.scribd.com/doc/62370170/Green-e-Lean-Manufacturing>
- Goedkoop, M., Oele, M., Schryver, A., Vieira, M., Hegger, S., (2010). SimaPro database manual. Methods library. Pré Consultants
- ISO 14000 (2012), International Organization for Standardization, “Iso 14000 – Environmental Management”, Geneva, Suíça. Acedido a 19 de Junho, em: <http://www.iso.org>.
- Anderberg, M. R. (1973), “Cluster analysis for applications”, Academic Press, Nova Iorque.
- Everitt, B.S, (1980), “Cluster analysis (Second Edition)”, Heineman Educational Books Ltd., London.
- Franchini, V., Galeazzo, A., e Vinelli, A., “Are lean and green practices complementary? Evidence from two case studies.”, Universidade de Padova, Departamento de

economia e Departamento de Engenharia e Gestão.

Bergmiller, G. e McCright, P.R (2009), "Are Lean and Green Programs Synergistic?", Proceedings of the 2009 Industrial Engineering Research Conference.

Reinhardt, F. L. (1999), "Bringing the environmental down to earth", Harvard Business Review, Vol 77, No. 4.

Russo, M.V. e Fouts, P.A. (1997), "A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability.", Academy Management Journal, Vol. 40, No. 3.

Florida, R. (1996), "Lean and Green: The move to environmentally conscious Manufacturing," California Management Review, 39, 1, 80-105.

Porter, M. E. e C.V.D. Linde (1995), "Toward a new Conception of the environment-competitiveness relationship," Journal of economics perspectives, 9, 4, 97-118.

Hart, S., (1995), "A natural resource-based view of the firm.", Academy of Management Review, 20, 986-1014.

---

## 10. ANEXOS

### 10.1. Lista de declarações

As seguintes declarações provêm da sessão de brainstorming descrita no subcapítulo 6.2.

**“As ferramentas e técnicas do “Lean Manufacturing” têm ajudado a SramPort a tornar-se mais sustentável ambiental e socialmente, porque...”**

Número identificativo:

- 1 aumentou a nossa consciência relativamente a estes aspectos (ambientais e ética social).
- 2 houve uma normalização na forma realizar as nossas actividades.
- 3 conduziu a uma redução do desperdício.
- 4 melhorou a nossa capacidade organizativa.
- 5 reduziu stocks.
- 6 criou consensos.
- 7 somos mais eficientes (faz-se mais com menos).
- 8 o tempo de produção diminuiu.
- 9 reduziu o tempo de execução das peças.
- 10 houve melhoria nos processos.
- 11 permitiu custear o sistema de gestão ambiental.
- 12 permitiu quantificar o desperdício.
- 13 permitiu monitorizar o sistema.

- 
- 14 permitiu identificar não conformidades.
  - 15 normalizou os processos.
  - 16 melhorou os métodos.
  - 17 melhorou as condições de higiene de trabalho.
  - 18 melhorou a comunicação vertical das pessoas.
  - 19 aumentou o conhecimento das tarefas realizadas.
  - 20 influenciou os fornecedores.
  - 21 reduziu o número de tarefas.
  - 22 tornou a empresa mais sólida.
  - 23 gerou emprego.
  - 24 aumentou facturação.
  - 25 houve um envolvimento e participação de todos os elementos da organização.
  - 26 melhorou a organização.
  - 27 as infraestruturas foram melhoradas (limpeza visual).
  - 28 a motivação dos funcionários aumentou.
  - 29 organização tornou-se mais apelativa.
  - 30 permitiu a melhoria do fluxo dos produtos.
  - 31 houve uma diminuição significativa da emissão dos resíduos.
  - 32 melhorou a organização/gestão dos resíduos, através da sua correcta identificação.
  - 33 eliminou passos no processo produtivo desnecessários.
  - 34 permitiu uma definição de tarefas e responsabilidades mais claras.
  - 35 retirou "liberdade" por parte dos trabalhadores (trabalho normalizado).
  - 36 uma diminuição de acidentes em quantidade e em gravidade.
  - 37 melhoraram os equipamentos que são agora mais eficientes.

- 38 melhoraram as condições de trabalho.
- 39 aumentou a emissão de efluentes devido ao aumento da produção.
- 40 permitiu conhecer melhor o processo e a relação entre produção e ambiente.
- 41 simplificou os procedimentos e dossiers. Instruções de trabalho.
- 42 aumentou o mix de produtos.
- 43 aumentou a satisfação interna/colaboradores.
- 44 melhoria do aspecto visual (limpeza).
- 45 diminuiu o número de avarias.
- 46 permitiu uma redução do consumo energético por unidade de produto.
- 47 redução do espaço ocupado (melhoria do layout).
- 48 optimizou o espaço ocupado.
- 49 eliminou os equipamentos obsoletos.
- 50 eliminou processos não produtivos.
- 51 eliminou ferramentas/"monos".
- 52 permitiu a renovação dos recursos humanos.
- 53 permitiu a formação e consciencialização ambiental e a sua aplicação fora da empresa.
- 54 criou educação industrial.
- 55 diminuiu erros de gestão.
- 56 diminuiu erros de execução.
- 57 facilitou a performance do produto (defeitos).
- 58 aumentou a eficácia da gestão.
- 59 houve uma redução do número de reclamações.
- 60 criou reconhecimento por parte da sociedade.
- 61 influenciou os clientes (transferência das metodologias).

- 
- 62 integrou os clientes e fornecedores na cadeia Lean.
  - 63 melhorou o reconhecimento por parte dos fornecedores.
  - 64 influenciou outras empresas (subcontratados) a adoptar boas técnicas ambientais e de higiene e segurança no trabalho.
  - 65 permitiu a informatização / redução do número de documentos em formato de papel.
  - 66 reduziu drasticamente o número de impressões de documentos.
  - 67 a gestão documental melhorou.
  - 68 melhorou a organização das pastas informáticas.
  - 69 reduziu o consumo de material de escritório.
  - 70 promoveu o trabalho em equipa.
  - 71 reduziu os consumos de combustível devido à melhoria do layout.
  - 72 aumentou a consciência para a melhoria contínua.
  - 73 melhorou o processo de selecção dos fornecedores.
  - 74 aumentou a disciplina dos operários.
  - 75 facilitou o rastreio dos produtos.
  - 76 reduziu prazos de entrega.
  - 77 contribuiu para o consumo de mais bicicletas.
  - 78 começou a existir maior controlo dos resíduos poluentes.
  - 79 diminuiu os stocks obsoletos.
  - 80 contribuiu para a certificação ambiental.
  - 81 permitiu a definição de metas.



## 10.2. Ficha informativa empilhamento e classificações

Esta ficha informativa foi utilizada pelo facilitador para completar o Passo 3- “Estruturação das declarações”, recolhendo informação acerca do empilhamento das declarações e as classificações individuais de cada declaração, provenientes de cada participante individualmente.

Na coluna denominada por “Pilha” foi atribuída individualmente a cada pilha uma letra, por exemplo, se existisse quatro pilhas de declarações denominava-se cada uma por: “A”, “B”, “C”, e “D”. Uma vez que este processo é bastante rápido, esta ficha tornou-se bastante útil, e de uso mais facilitado. Poderia ser utilizado por exemplo uma matriz individual para cada participante, mas iria exigir mais tempo despendido neste passo.

Nome: \_\_\_\_\_

	Pilha	Classificação
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

	Pilha	Classificação
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		

	Pilha	Classificação
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		

	Pilha	Classificação
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		

	Pilha	Classificação
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		

	Pilha	Classificação
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		

	Pilha	Classificação
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		

	Pilha	Classificação
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		

	Pilha	Classificação
80		
81		

permitiu conhecer melhor o processo e a relação que existe entre produção e ambiente. (40)

permitiu uma redução do consumo energética por unidade de produto. (46)

permitiu a formação e consciencialização ambiental e a sua aplicação fora da empresa. (53)

reduziu drasticamente o número de impressões de documentos. (66)

reduziu o consumo de material de escritório. (69)

começou a existir maior controlo dos resíduos poluentes. (78)

contribuiu para a certificação ambiental. (80)

## **2** reduzimos o desperdício. (3)

permitiu quantificar o desperdício. (12)

influenciou os clientes (transferência das metodologias). (61)

integrou os clientes na cadeia Lean. (62)

melhorou o processo de selecção dos fornecedores. (73)

## **3** reduziu stocks. (5)

redução do espaço ocupado (melhoria do layout). (47)

otimizou o espaço ocupado. (48)

eliminou os equipamentos obsoletos. (49)

eliminou ferramentas / "monos". (51)

diminuiu erros de execução. (56)

a gestão documental melhorou. (67)

melhorou a organização das pastas informáticas. (68)

diminuiu os stocks obsoletos. (79)

## **4** melhorou a comunicação vertical das pessoas. (18)

gerou emprego. (23)

houve um envolvimento e participação de todos os elementos da organização. (25)

a motivação dos funcionários aumentou. (28)

a organização tornou-se mais apelativa. (29)

aumentou a satisfação interna/ colaboradores. (43)

promoveu o trabalho em equipa. (70)

aumentou a consciência para a melhoria contínua. (72)

aumentou a disciplina dos operários. (74)

- 
- 5**      permitiu identificar não conformidades. (14)  
            as infraestruturas foram melhoradas (limpeza visual). (27)  
            melhoraram as condições de trabalho. (38)  
            facilitou a performance do produto (defeitos). (57)  
            houve uma redução do número de reclamações. (59)  
            melhorou o reconhecimento por parte dos fornecedores. (63)
- 6**      melhorou as condições de higiene de trabalho. (17)  
            influenciou os fornecedores. (20)  
            uma diminuição de acidentes em quantidade e em gravidade. (36)  
            melhorou o aspecto visual (limpeza). (44)  
            criou reconhecimento por parte da sociedade. (60)  
            influenciou outras empresas (subcontratados) a adoptar boas técnicas ambientais  
            e de Higiene e Segurança no Trabalho. (64)  
  
            permitiu a informatização/redução do número de documentos em formato de  
            papel. (65)  
  
            reduziu os consumos de combustível devido à melhoria do layout. (71)  
            contribui para o consumo de mais bicicletas. (77)
- 7**      houve uma normalização na forma de realizar as nossas actividades. (2)  
            somos mais eficientes (faz-se mais com menos). (7)  
            o tempo de produção diminuiu. (8)  
            reduziu o tempo de execução das peças. (9)  
            houve uma melhoria nos processos. (10)  
            normalizou processos. (15)  
            melhorou os métodos. (16)  
            reduziu o número de tarefas. (21)  
            permitiu a melhoria do fluxo dos produtos. (30)  
            eliminou passos no processo produtivo desnecessários. (33)  
            retirou "liberdade" por parte dos trabalhadores (trabalho normalizado). (35)  
            melhoraram os equipamentos. (37)  
            diminuiu o número de avarias. (45)  
            eliminou processos não produtivos. (50)  
            permitiu a renovação dos recursos humanos. (52)
-

facilitou o rastreio dos produtos. (75)

- 8**
- melhorou a nossa capacidade organizativa. (4)
  - criou consensos. (6)
  - permitiu monitorizar o sistema (quantificação). (13)
  - aumentou o conhecimento das tarefas realizadas. (19)
  - tornou a empresa mais sólida. (22)
  - aumentou a facturação. (24)
  - melhorou a organização. (26)
  - permitiu uma definição de tarefas e responsabilidades mais claras. (34)
  - simplificou os procedimentos e dossiers. Instruções de trabalho. (41)
  - aumentou o mix de produtos. (42)
  - criou educação industrial. (54)
  - diminuiu erros de gestão. (55)
  - aumentou a eficácia da gestão. (58)
  - reduziu prazos de entrega. (76)
  - permitiu a definição de metas. (81)